

대한민국 특허청
KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원번호 : 10-2002-0074741
Application Number

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

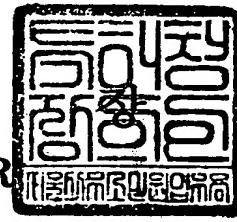
출원년월일 : 2002년 11월 28일
Date of Application NOV 28, 2002

출원인 : 삼성전자주식회사
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2003 년 05 월 16 일

특허청
COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0004
【제출일자】	2002.11.28
【발명의 명칭】	고속 응답 액정 조성물 및 이를 이용한 액정표시장치
【발명의 영문명칭】	HIGH SPEED RESPONSE LIQUID CRYSTAL COMPOSITION AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY USING THE SAME
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【명칭】	유미특허법인
【대리인코드】	9-2001-100003-6
【지정된변리사】	김원근 , 박종하
【포괄위임등록번호】	2002-036528-9
【발명자】	
【성명의 국문표기】	반병섭
【성명의 영문표기】	BAN,BYEONG SEOB
【주민등록번호】	650115-1392620
【우편번호】	449-907
【주소】	경기도 용인시 기흥읍 신갈리 159번지 갈현마을 현대홈타운 502동 50 4호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	서봉성
【성명의 영문표기】	SEO,BONG SUNG
【주민등록번호】	730131-1235613
【우편번호】	463-713
【주소】	경기도 성남시 분당구 구미동 무지개마을주공4단지 405동 2203호
【국적】	KR

【발명자】

【성명의 국문표기】 김봉희
 【성명의 영문표기】 KIM,BONG HEE
 【주민등록번호】 710128-1036426
 【우편번호】 412-736
 【주소】 경기도 고양시 덕양구 화정동 865번지 달빛마을 306동 1703호
 【국적】 KR

【발명자】

【성명의 국문표기】 윤용국
 【성명의 영문표기】 YUN,YONG KUK
 【주민등록번호】 690330-1079614
 【우편번호】 442-739
 【주소】 경기도 수원시 팔달구 영통동 황골마을 쌍용아파트 247동 2001호
 【국적】 KR
 【취지】 특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대
리인 유미특허법
인 (인)

【수수료】

【기본출원료】	20	면	29,000	원
【가산출원료】	2	면	2,000	원
【우선권주장료】	0	건	0	원
【심사청구료】	0	항	0	원
【합계】	31,000			원
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통			

【요약서】**【요약】**

본 발명은 고속 응답 액정 조성물 및 이를 이용한 액정표시장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 주요 필수성분으로 물성이 우수한 네마틱 화합물을 포함하여 복굴절율, 유전율 이방성 및 상전이 온도가 높아 고속 응답특성을 만족킬 수 있는 동화상 대응 고속 응답 액정 조성물 및 이를 이용한 액정표시장치에 관한 것이다.

【색인어】

네마틱 액정 화합물, 고속 고온 액정 조성물, 동화상, 액정표시장치

【명세서】**【발명의 명칭】**

고속 응답 액정 조성물 및 이를 이용한 액정표시장치{HIGH SPEED RESPONSE LIQUID CRYSTAL COMPOSITION AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY USING THE SAME}

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

- <1> 본 발명은 고속 응답 액정 조성물 및 이를 이용한 액정표시장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 주요 필수성분으로 높은 복굴절율과 유전율 이방성을 가지며 상전이 온도가 높은 화합물을 포함하여 동영상 대응 액정으로 사용하기 적합한 낮은 셀 갭용 액정 조성물 및 이를 이용한 액정표시장치에 관한 것이다.
- <2> TN(Twist Nematic)-LCD는 디스플레이 분야에서의 영역을 지속적으로 확대하여 왔고 노트북, 모니터는 물론 가정용 TV, 중소형 쪽으로 영역을 확대하고 있다. 또한 모니터 및 새로운 LCD의 큰 시장으로 주목받는 LCD-TV의 시장의 점차 형성, 확산되면서, 고효도, 고속응답기술에 대한 요구가 매우 중요한 사항으로 대두되고 있다. 고효도를 위해서는 백라이트에 관전류 등으로 인해 액정의 상전이 온도가 현행보다 높게 유지가 되어야 한다. TV-제품군으로 TN, IPS (CE), VA모드등이 거론되고 있으나, IPS (CE), VA등은 시야각의 장점을 갖고 있으나 응답속도가 느려 동화상에 대응하기 어려운 점이 장애로 작용하고 있다.

- <3> 한편 TN모드는 시야각이 협소한 문제가 있으나 보상필름등의 개발로 시야각을 보상하고 응답속도를 개선한다면, 특성면에서 생산 수율면에서 가장 경쟁력 있는 TV모드가 될 것이다. 그러나 현재 상용화되고있는 TN 액정은 상전이 온도가 80도 정도로 낮다.
- <4> 이러한 문제점을 해결하기 위해서는 다음과 같은 조건들을 만족시켜야 한다. 첫째, 응답속도를 빠르게 개선하기 위해서는 액정 재료의 점도를 낮추어 20 내지 25 m^2/s 범위내로 조절해야 한다. 둘째, 구동전압을 낮추기 위해서는 유전율 이방성($\Delta \epsilon$)을 증가시켜 10 내지 15(35°C , 1kHz) 범위내로 조절해야 한다. 셋째, 넓은 온도 범위에서 네마틱상을 가져야 하며, 바람직한 네마틱상 온도 범위는 -30 내지 80°C 이다. 넷째, 복굴절율(Δn) 값이 0.20 (25°C) 이상이어야 한다.
- <5> 상기한 바와 같이, 현재까지 제품화되고 있는 LCD 제품은 대부분이 TN, IPS (CE), VA모드로서 네마틱 액정을 사용하고 있으며 상전이 온도는 70 내지 80°C 정도이며, 응답속도는 20 내지 30ms 정도이다.
- <6> 따라서 TV응용 및 동화상을 실현하기 위해서는 응답속도의 개선 및 상전이 온도의 증가가 절실히 요구되어지고 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <7> 본 발명은 상기와 같은 종래 기술의 문제점을 해결하기 위하여, 고속응답, 고휘도 기술을 목표로 액정의 굴절률 이방성을 증가와 상전이 온도를 높여 고속고온액정 개발을 통한 고속 응답기술을 실현할 수 있는 네마틱 액정 조성물을 제공하는 것을 목적으로 한다.

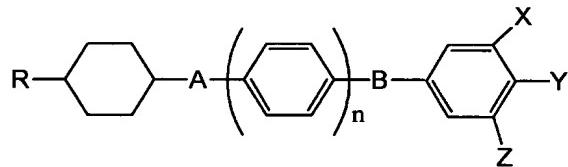
<8> 본 발명의 다른 목적은 상기 액정 조성물을 이용하여 능동 구동 방식 액정 표시 장치를 제공하는 것이다.

【발명의 구성 및 작용】

<9> 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 하기 화학식 1로 표시되는 네마틱 액정 화합물을 포함하는 네마틱 액정 조성물을 제공한다.

<10> [화학식 1]

<11>



<12> (상기 식에서, R은 $C_nH_{2n+1}O$, C_nH_{2n+1} , $C_nH_{2n+1}S$ 또는 C_nH_{2n-1} (n은 1 내지 15의 정수이다)이며;

<13> A는 폐닐, 폐닐-사이클로헥산, 사이클로헥산-폐닐기, 또는 단일결합(–)이며;

<14> n은 0 또는 1의 정수이고;

<15> B는 단일 결합(–), CH_2CH_2 , $-COO-$, $-C=C-$, 또는 $-C\equiv C-$ 이며;

<16> X는 H, F, Cl, 또는 Br이며;

<17> Y는 NCS, SCN, 또는 F이며;

<18> Z는 H, F, Cl, 또는 Br이다.)

<19> 또한, 본 발명은 상기 기재의 네마틱 액정 조성물을 포함하는 액정표시장치를 제공한다.

- <20> 바람직하게는, 상기 액정표시장치는 능동 구동방식의 TN(twist nematic), STN, OCB 또는 TFT-TN 모드, 능동 구동방식의 IPS(In plane switching) 또는 FFS(Fringe field switching)모드의 액정표시장치이다. 또한, 상기 액정표시장치는 수직배향형(VA, Vertically align) 모드의 액정표시장치, 또는 AOC, COA 또는 LCOS 액정표시장치일 수 있다.
- <21> 이하에서 본 발명을 상세하게 설명한다.
- <22> 본 발명은 고굴절, 고유전율의 주요 필수 성분(Key material)으로 상기 화학식 1의 화합물을 호스트(Host) 액정에 블렌딩함으로써 기존 상용 액정에 비해 온도를 20℃이상 높이고 응답속도를 기존대비 70% 이하수준으로 도달할 수 있는 액정 조성물 및 이를 이용한 액정 표시 장치를 특징으로 한다.
- <23> 본 발명은 상기 화학식 1의 화합물을 주요 필수성분(Key material)으로 포함하는 동화상 대응 고속 응답 액정 조성물 및 이를 이용한 능동구동방식 액정 표시장치에 관한 것이다.
- <24> 본 발명의 액정 조성물은 상용액정보다 상전이 온도를 20 °C 이상 높이며, 응답속도를 개선할 수 있다.
- <25> 이러한 본 발명의 신규 액정 조성물은 주요 구성 액정 화합물로 상기 화학식 1의 화합물의 성분을 적어도 하나 이상 포함하고 있다.
- <26> 상기 화학식 1의 액정 화합물의 함량은 전체 조성물 중에 1 내지 100 중량%로 사용 할 수 있다.

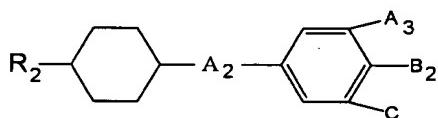
<27> 또한, 본 발명의 액정 조성물은 하기 화학식 2, 화학식 3 및 화학식 4로 표시되는 화합물로 이루어진 군으로부터 1 종 이상 선택되는 화합물을 더욱 포함할 수 있다.

<28> [화학식 2]

<29> $R_2-A_1-B_1-X_1$

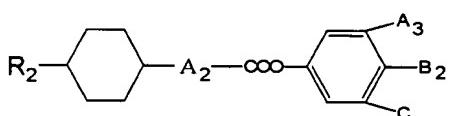
<30> [화학식 3]

<31>



<32> [화학식 4]

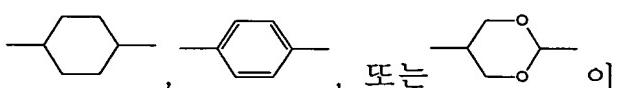
<33>



<34> (상기 식에서, R_2 는 각각 독립적으로 또는 동시에 C_nH_{2n+1} , 또는 C_nH_{2n} 이며, 이때 n 은 1~15의 정수이고;

<35>

A_1 및 B_1 은 각각 독립적으로 또는 동시에

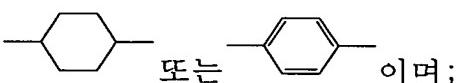


며;

<36> X_1 은 F , CF_3 , OCF_3 , $CH=CF_2$, 또는 $OCH=CF_2$ 이며;

<37>

A_2 는 각각 독립적으로 또는 동시에



이며;

<38> A_3 , B_2 및 C 는 각각 독립적으로 또는 동시에 F , CF_3 , OCF_3 , 또는 H 이다.)

<39> 이러한 경우, 상기 화학식 1로 표시되는 네마틱 액정 화합물의 함량은 전체 조성물에 대하여 1 내지 80 중량%인 것이 바람직하며, 더욱 바람직하게는 1 내지 30 중량%가 좋다. 이때, 상기 화학식 1의 사용량이 1 중량% 미만이면 응답속도가 느리고, 80 중량%를 초과할 경우 높은 상전이 온도와 고속의 응답속도를 얻을 수 없는 문제가 있다.

<40> 상기 화학식 2, 화학식 3 및 화학식 4로 표시되는 화합물로 이루어진 군으로부터 선택되는 적어도 1 종 이상의 액정 화합물의 함량은 20 내지 99 중량%인 것이 바람직하다.

<41> 이 밖에, 본 발명의 액정조성물은 액정조성물의 특성을 개선하기 위하여 일반적으로 알려진 네마틱액정, 스멕틱액정, 콜레스테릭액정 등을 혼합 사용할 수도 있다. 그러나, 이러한 액정화합물을 다량 첨가하면 얻으려고 하는 액정조성물의 특성을 감소시키는 경우가 생기므로, 첨가량은 네마틱 액정조성물의 요구 특성에 따라서 제한적으로 결정하여야 한다.

<42> 본 발명에서 향상된 고온, 고속 응답 특성은 동화상 대응 액정 표시 장치에 응용하기에 매우 유용하며, 특히 향후 LCD 시장에서 가장 큰 비중을 차지하게 될 TV용 LCD 패널에 핵심 소재가 될 수 있다.

<43> 본 발명은 상기 네마틱액정조성물을 액정재료로 이용하여 적절한 첨가제와 함께 각종 표시용 액정셀에 충진하여 여러 가지 LCD 제품군의 액정표시장치를 제공할 수 있다. 예를 들면, 상기 네마틱 액정조성물을 포함하는 능동방식(active matrix method)의 TFT 방식 액정표시장치, 능동방식(active matrix method)의 MIM 방식 액정표시장치, 능동방식(active matrix method)의 IPS (In-plane switching) 방식 액정표시장치, 단순메트릭 스형(Simple matrix type) 트위스트 네마티ック (Twistnematic) 방식 액정표시장치, 단순메

트릭스형(Simple matrix type) 슈퍼트위스트 네마틱(Super twist nematic) 방식 액정표시장치, 박막트랜지스터-트위스트 네마틱(TFT-TN) 액정표시장치, 수직배향형(VA, Vertically align) 모드의 액정표시장치, AOC(Array on color filter) 또는 COA(Color filter on array) 액정표시장치, LCOS 액정표시장치 등을 제조할 수 있다.

<44> 이하, 본 발명의 실시예 및 비교예를 기재한다. 그러나, 하기 실시예는 본 발명을 예시하는 것으로서 본 발명을 한정하는 것은 아니다.

<45> [실시예 1]

<46> 본 발명의 화학식 1의 화합물의 복굴절률, 유전율, 상전이 온도를 하기 표 1에 나타내었다($n=0$). 하기 표 1에서 m.p.는 결정상에서 액정상 또는 등방성 액체상으로 상전이하는 온도이며, T_{NI} 는 액정상에서 등방성 액체상으로 상전이하는 각각의 온도를 나타낸다. 이때, 복굴절율(Δn), 유전율이방성($\Delta \epsilon$)은 호스트 액정을 사용하여 하기 표 1에 나타낸 각 화합물을 17 내지 18 중량% 혼합하여 혼합액정의 복굴절율, 유전율을 측정하여 외삽법으로 단일액정화합물의 복굴절율(Δn), 유전율을 결정하였다. 각 화합물은 종류, 컬럼정제, 및 재결정 방법 등을 이용하여 불순물을 제거하여, 충분히 정제하였다.

<47> 【표 1】

화학식	R	A	B	X	Y	Z	m.p.	T_{NI}	Δn	$\Delta \epsilon$
화학식 1a	에틸	페닐	-	F	NCS	H	97.8	192.5	0.302	12
화학식 1b	프로필	페닐	-	F	NCS	H	109.7	227.6	0.288	14.7
화학식 1c	부틸	페닐	-	F	NCS	H	87.4	215	0.274	11.57
화학식 1d	펜틸	페닐	-	F	NCS	H	90	216	0.274	12.1
화학식 1e	에틸	페닐	-	F	NCS	F	49.9	163.8	0.285	15.6
화학식 1f	프로필	-	사이클로헥산	F	NCS	H	81	237	0.198	11.7
화학식 1g	프로필	-	사이클로헥산	F	NCS	F	65.7	215.7	0.183	14.1
호스트 액정							-30	80	0.075	5.63

<48> 상기 표 1의 결과에서 알 수 있듯이, 본 발명의 화학식 1의 화합물은 복굴절율 및 유전율이 높고 상전이 온도 역시 높아 저전압 셀 캡(low cell gap)용 고속 응답 액정 혼합물의 주요 필수 성분으로 사용할 수 있다.

<49> [비교예 1]

<50> 하기 표 2와 같이 구성된 호스트 혼합물을 GM1을 제조하였다($GM1 = G1 + G2 + G3 + G4$). 각 $G1$ 내지 $G4$ 의 함량은 중량%를 나타낸다.

<51>

【표 2】

	화합물	함량(중량%)
G1 (X는 F)	<chem>C2H5-c1ccc(cc1)-c2ccc(cc2)C(=O)c3cc(F)cc(F)c3</chem>	3.4
	<chem>C2H5-c1ccc(cc1)-c2ccc(cc2)C(=O)c3cc(F)cc(F)c3</chem>	9.0
	<chem>C3H7-c1ccc(cc1)-c2ccc(cc2)C(=O)c3cc(F)cc(F)c3</chem>	9.4
G2	<chem>C3H7-c1ccc(cc1)-c2ccc(cc2)OC</chem>	6.6
	<chem>C3H7-c1ccc(cc1)-c2ccc(cc2)(C3H7)2</chem>	5.4
	<chem>C5H11-c1ccc(cc1)-c2ccc(cc2)(C2H5)2</chem>	20.8
	<chem>C5H11-c1ccc(cc1)-c2ccc(cc2)C3H7</chem>	4.1
G3	<chem>C2H5-c1ccc(cc1)-c2ccc(cc2)OC(F)(F)F</chem>	7.4
	<chem>C2H5-c1ccc(cc1)-c2ccc(cc2)F(F)F</chem>	7.0
	<chem>C2H5-c1ccc(cc1)-c2ccc(cc2)OC(F)(F)F</chem>	2.6
	<chem>C2H5-c1ccc(cc1)-c2ccc(cc2)F(F)F(F)F</chem>	2.97
G4	<chem>(C2H5)2-c1ccc(cc1)-c2ccc(cc2)F(F)F</chem>	11.07
	<chem>C3H7-c1ccc(cc1)-c2ccc(cc2)OC(F)(F)F</chem>	2.5
	<chem>C3H7-c1ccc(cc1)-c2ccc(cc2)F(F)F(F)F</chem>	2.5

<52> 상기 호스트 액정 혼합물을 현재 상용화되고 있는 액정으로 액정의 응답속도는 셀 갭 4.6 μm 에서 16.2 ms로 측정되었다. 또한, 상기 표 1에 나타낸 바와 같이, 복굴절율은 0.075, 유전율이방성은 5.6, 상전이 온도는 80 °C 정도였다.

<53> [실시예 2]

<54> 상기 호스트 혼합물에 주요필수성분(key material)으로 상기 화학식 1a의 화합물을 첨가하여 액정을 제조한 후, % 농도에 따른 액정의 응답속도(셀갭 3.77 μm) 및 물성변화를 측정하였다.

<55> 1) 먼저, 화학식 1a의 화합물을 17% 첨가하여 액정을 제조한 경우, 물성결과는 하기와 같다.

<56> $T_{ni} : 96^\circ\text{C}$, $\Delta n : 0.115$, $\Delta \varepsilon : 6.68(20^\circ\text{C})$, 응답속도: 9 ms, 문턱전압(V_{th}): 1.5V, 전압보지율: 99.4

<57> 상기에서 결과에서 보면, 화학식 1a의 화합물을 17 중량% 첨가하였을 때, 상용 액정 대비 응답속도는 56%로 줄었으며, 상전이 온도는 120%로 증가하였고, 전압보지율은 99.7로 고속 고온 액정으로 사용하기 적합하다.

<58> 2) 화학식 1a의 화합물의 함량을 각각 7% 및 30%로 변화시킨 경우 물성 결과는 하기 표 3과 같다.

<59> 【표 3】

함량(중량%)	T_{ni} ($^\circ\text{C}$)	Δn	$\Delta \varepsilon (20^\circ\text{C})$
7	87.9	0.0909	6.1
30	113.8	0.1431	7.5

<60> 상기 표 3의 결과에서 보면, 첨가량에 따라 액정 물성이 조절되며 용도에 따라 첨가량을 조절할 수 있음을 알 수 있다.

<61> [실시예 3]

<62> 상기 호스트 혼합물에 주요필수성분으로 상기 화학식 1b의 화합물을 첨가하여 액정을 제조한 후, % 농도에 따른 액정의 응답속도(셀캡 3.77 μm) 및 물성변화를 측정하였다.

<63> 1) 먼저, 화학식 1b의 화합물을 17% 첨가하여 액정을 제조한 경우, 물성결과는 하기와 같다.

<64> $T_{ni} : 103.5^{\circ}\text{C}$, $\Delta n : 0.115$, $\Delta \varepsilon : 7.14(20^{\circ}\text{C})$, 응답속도: 9.4 ms, 문턱전압(V_{th}): 1.4V, 전압보지율: 99.0

<65> 상기에서 결과에서 보면, 화학식 1b의 화합물을 17 중량% 첨가하였을 때, 상용 액정 대비 응답속도는 58%로 줄었으며, 상전이 온도는 129%로 증가하였고, 전압보지율은 99.0으로 고속 고온 액정으로 사용하기 적합하다.

<66> 2) 화학식 1b의 화합물의 함량을 각각 7% 및 30%로 변화시킨 경우 물성 결과는 하기 표 4와 같다.

<67> 【표 4】

함량(중량%)	T_{ni} ($^{\circ}\text{C}$)	Δn	$\Delta \varepsilon (20^{\circ}\text{C})$
7	90.3	0.0899	6.3
17	103.5	0.115	7.14
30	124.3	0.1389	8.4

<68> 상기 표 4의 결과에서 보면, 첨가량에 따라 액정 물성이 조절되며 용도에 따라 첨가량을 조절할 수 있음을 알 수 있다.

<69> [실시예 4]

<70> 상기 호스트 혼합물에 주요필수성분으로 상기 화학식 1c의 화합물을 첨가하여 액정을 제조한 후, % 농도에 따른 액정의 응답속도(셀캡 3.77 μm) 및 물성변화를 측정하였다.

<71> 1) 먼저, 화학식 1c의 화합물을 17.7% 첨가하여 액정을 제조한 경우, 물성결과는 하기와 같다.

<72> $T_{ni} : 101.5^{\circ}\text{C}$, $\Delta n : 0.111$, $\Delta \varepsilon : 6.65(20^{\circ}\text{C})$, 응답속도: 9.9 ms, 문턱전압(V_{th}): 1.5V, 전압보지율: 99.1

<73> 상기에서 결과에서 보면, 화학식 1c의 화합물을 17.7 중량% 첨가하였을 때, 상용 액정 대비 응답속도는 61%로 줄었으며, 상전이 온도는 127%로 증가하였고, 전압보지율은 99.1로 고속 고온 액정으로 사용하기 적합하다.

<74> 2) 화학식 1c의 화합물의 함량을 각각 7% 및 30%로 변화시킨 경우 물성 결과는 하기 표 5와 같다.

<75> 【표 5】

함량(중량%)	T_{ni} ($^{\circ}\text{C}$)	Δn	$\Delta \varepsilon$ (20°C)
7	89.5	0.0899	6.0
17.7	101.5	0.111	6.65
30	120.5	0.1347	7.4

<76> 상기 표 5의 결과에서 보면, 첨가량에 따라 액정 물성이 조절되며 용도에 따라 첨가량을 조절할 수 있음을 알 수 있다.

<77> [실시예 5]

<78> 상기 호스트 혼합물에 주요필수성분으로 상기 화학식 1d의 화합물을 첨가하여 액정을 제조한 후, % 농도에 따른 액정의 응답속도(셀캡 3.77 μm) 및 물성변화를 측정하였다.

<79> 1) 먼저, 화학식 1d의 화합물을 17.7% 첨가하여 액정을 제조한 경우, 물성결과는 하기와 같다.

<80> $T_{ni} : 102^\circ\text{C}$, $\Delta n : 0.111$, $\Delta \varepsilon : 6.41(20^\circ\text{C})$, 응답속도: 11 ms, 문턱전압(V_{th}): 1.4V, 전압보지율: 99.1

<81> 상기에서 결과에서 보면, 화학식 1d의 화합물을 17.7 중량% 첨가하였을 때, 상용 액정 대비 응답속도는 68%로 줄었으며, 상전이 온도는 128%로 증가하였고, 전압보지율은 99.1로 고속 고온 액정으로 사용하기 적합하다.

<82> 2) 화학식 1d의 화합물의 함량을 각각 7% 및 30%로 변화시킨 경우 물성 결과는 하기 표 6과 같다.

<83> 【표 6】

함량(중량%)	T_{ni} ($^\circ\text{C}$)	Δn	$\Delta \varepsilon (20^\circ\text{C})$
7	89.5	0.0899	6.1
30	120.8	0.1347	7.6

<84> 상기 표 6의 결과에서 보면, 첨가량에 따라 액정 물성이 조절되며 용도에 따라 첨가량을 조절할 수 있음을 알 수 있음을 알 수 있다.

<85> [비교예 2]

<86> 상기 호스트 액정의 함량을 하기와 같이 변경하였다.

<87> 트랜스, 트랜스-4-에틸-4'-펜틸바이사이클로헥산 21%

- <88> 트랜스, 트랜스-4-프로필-4'-펜틸바이사이클로헥산 4%
- <89> 1-메톡시-(p-트랜스-4-프로필사이클로헥실)벤젠 7%
- <90> 트랜스, 트랜스-4-프로필-4'-프로필바이사이클로헥산 5%
- <91> [트랜스-4-(트랜스-4-에틸사이클로헥실)사이클로헥실]트리플루오로메톡시벤젠 7%
- <92> [트랜스-4-(트랜스-4-에틸사이클로헥실)사이클로헥실]-1,2,6-트리플루오로벤젠 7%
- <93> [트랜스-4-(트랜스-4-에틸사이클로헥실)사이클로헥실]-2-플루오로-1-트리플루오로메톡시벤젠 4%
- <94> [트랜스-4-(트랜스-4-에틸사이클로헥실)-2-플루오로페닐]-1,2,6-트리플루오로벤젠 4%
- <95> [트랜스-4-(트랜스-4-에틸사이클로헥실)사이클로헥실]-1,2-다이플루오로벤젠 11%
- <96> [트랜스-4-(트랜스-4-에틸사이클로헥실)사이클로헥실] 4-플루오로페닐카복실레이트 4%
- <97> [4-(트랜스-4-에틸사이클로헥실)-2-플루오로페닐] 4-플루오로페닐카복실레이트 9%
- <98> [트랜스-4-(트랜스-4-프로필사이클로헥실)사이클로헥실]트리플루오로메톡시벤젠 4%
- <99> [트랜스-4-(트랜스-4-프로필사이클로헥실)사이클로헥실]-1,2,6-트리플루오로벤젠 4%
- <100> [트랜스-4-(트랜스-4-프로필사이클로헥실)사이클로헥실] 4-플루오로페닐카복실레이트 9%

- <101> 이러한 호스트 액정혼합물 역시, 현재 상용화 가능한 액정으로 액정의 응답속도는 셀캡 $4.6 \mu m$ 에서 $16.2 ms$ 로 측정되었다. 그러나 실제 패널에서 $25ms$ 의 응답속도를 나타 내므로 동영상 대응은 어렵다.
- <102> [실시예 6]
- <103> 상기 호스트 액정을 하기와 같은 조성으로 변경하고, 화학식 1a의 화합물을 17% 사용하여 물성을 측정하여 그 결과를 표 7에 나타내었다. 함량은 중량%를 나타낸다.
- <104> 트랜스, 트랜스-4-에틸-4'-펜틸바이사이클로헥산 17.43%
- <105> 트랜스, 트랜스-4-프로필-4'-펜틸바이사이클로헥산 3.32%
- <106> 1-메톡시-(p-트랜스-4-프로필사이클로헥실)벤젠 5.81%
- <107> 트랜스, 트랜스-4-프로필-4'-프로필바이사이클로헥산 4.15%
- <108> [트랜스-4-(트랜스-4-에틸사이클로헥실)사이클로헥실]트리플로우로메톡시벤젠
5.81%
- <109> [트랜스-4-(트랜스-4-에틸사이클로헥실)사이클로헥실]-1,2,6-트리플루오로벤젠
5.81%
- <110> [트랜스-4-(트랜스-4-에틸사이클로헥실)사이클로헥실]-2-플루오로-1-트리플루오로
메톡시벤젠 3.32%
- <111> [트랜스-4-(트랜스-4-에틸사이클로헥실)-2-플루오로페닐]-1,2,6-트리플루오로벤젠
3.32%
- <112> [트랜스-4-(트랜스-4-에틸사이클로헥실)사이클로헥실]-1,2-다이플루오로벤젠 9.13%

<113> [트랜스-4-(트랜스-4-에틸사이클로헥실)사이클로헥실] 4-플루오로페닐카복실레이트

3.32%

<114> [4-(트랜스-4-에틸사이클로헥실)-2-플루오로페닐] 4-플루오로페닐카복실레이트

7.47%

<115> [트랜스-4-(트랜스-4-프로필사이클로헥실)사이클로헥실]트리플루오로메톡시벤젠

3.32%

<116> [트랜스-4-(트랜스-4-프로필사이클로헥실)사이클로헥실]-1,2,6-트리플루오로벤젠

3.32%

<117> [트랜스-4-(트랜스-4-프로필사이클로헥실)사이클로헥실] 4-플루오로페닐카복실레이트

7.47%

<118> 【표 7】

T _{NI} (°C)	Δ n	Δ ε	응답속도(ms)	V10(vol t)	V90(vol t)
96	0.115	6.68	9	1.5	2.6

<119> 상기 결과에서 알 수 있듯이, 본 발명의 조성물은 3.5 내지 3.7μm 셀캡에 적용할 수 있으며, 호스트 대비 응답속도는 56%로 줄었으며 상전이온도는 120%로 증가하였으며 전압보지율은 99.4%를 나타내어 고속 고온액정으로 사용할 수 있다.

<120> 또한, 화학식 1a의 함량을 각각 7% 및 30%로 변화시킨 경우 물성 결과는 하기와 같다.

<121> 7% - T_{ni} : 87.9°C, Δn:0.0909, Δ ε :6.1(20°C)

<122> 30% - T_{ni} : 113.8°C, Δn:0.1431, Δ ε :7.5(20°C)

<123> [실시 예 7]

<124> 상기 호스트 액정을 하기와 같은 조성으로 변경하고, 화학식 1a의 화합물 2.2%, 화학식 1e 2.3%, 화학식 1f 2.2%, 화학식 1g 2.3%를 사용하여 액정을 제조하였고 물성 결과를 하기 표 8에 나타내었다.

<125> 트랜스, 트랜스-4-에틸-4'-펜틸바이사이클로헥산 19.11%

<126> 트랜스, 트랜스-4-프로필-4'-펜틸바이사이클로헥산 3.64%

<127> 1-메톡시-(p-트랜스-4-프로필사이클로헥실)벤젠 6.37%

<128> 트랜스, 트랜스-4-프로필-4'-프로필바이사이클로헥산 4.55%

<129> [트랜스-4-(트랜스-4-에틸사이클로헥실)사이클로헥실]트리플루우로메톡시벤젠
6.37%

<130> [트랜스-4-(트랜스-4-에틸사이클로헥실)사이클로헥실]-1,2,6-트리플루오로벤젠
6.37%

<131> [트랜스-4-(트랜스-4-에틸사이클로헥실)사이클로헥실]-2-플루오로-1-트리플루오로
메톡시벤젠 3.64%

<132> [트랜스-4-(트랜스-4-에틸사이클로헥실)-2-플루오로페닐]-1,2,6-트리플루오로벤젠
3.64%

<133> [트랜스-4-(트랜스-4-에틸사이클로헥실)사이클로헥실]-1,2-다이플루오로벤젠
10.01%

<134> [트랜스-4-(트랜스-4-에틸사이클로헥실)사이클로헥실] 4-플루오로페닐카복실레이트
3.64%

- <135> [4-(트랜스-4-에틸사이클로헥실)-2-플루오로페닐] 4-플루오로페닐카복실레이트
8.19%
- <136> [트랜스-4-(트랜스-4-프로필사이클로헥실)사이클로헥실]트리플루오로메톡시벤젠
3.64%
- <137> [트랜스-4-(트랜스-4-프로필사이클로헥실)사이클로헥실]-1,2,6-트리플루오로벤젠
3.64%
- <138> [트랜스-4-(트랜스-4-프로필사이클로헥실)사이클로헥실] 4-플루오로페닐카복실레이트
8.19%
- <139> 【표 8】

T _{NI} (°C)	Δ n	Δ ε	응답속도(ms)	V10(volt)	V90(volt)
90	0.0912	6.6	11.8	1.5	2.6

- <140> 상기 결과에서 보면, 본 발명의 조성물은 기존 액정에 비해 물성이 우수하여 셀갭 4μm에 적합한 고속액정 조성물로 사용할 수 있다.
- <141> 즉, 기존 NCS 혼합물의 경우 T_{NI}가 71°C, Δn는 0.15, 응답속도가 14.6ms로 상전이 온도가 낮으며, 굴절률이 높아 제품화가 어려웠다. 또한, 기존 액정 중 T_{NI}가 95°C이고, Δn이 0.089, 응답속도가 21.3ms인 경우 응답속도가 느려 동화상 대응의 고속 고온액정으로는 적용하기 어려웠다.
- <142> 반면, 본 발명의 실시예의 경우는 모두 동화상 대응의 고속 고온의 2가지를 동시에 충족시켜 주고 있으며 제품화 가능성이 매우 높다.

【발명의 효과】

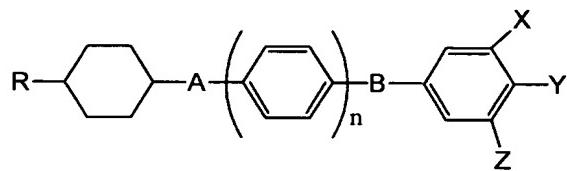
<143> 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 따른 동화상 대응용 액정 조성물은 상용의 혼합 액정에 비해 복굴절율(Δn) 및 유전율이방성($\Delta \epsilon$)이 크고, 문턱전압(Threshold Voltage: V_{th})이 낮으며, 저점성 등을 나타내어 고속의 응답속도를 실현할 수 있고 저전압 구동이 가능하여 LCD 등과 같은 액정을 필요로 하는 여러 소자에 적용하여 사용할 수 있다.

【특허청구범위】

【청구항 1】

하기 화학식 1로 표시되는 네마틱 액정 화합물을 포함하는 네마틱 액정 조성물:

[화학식 1]



상기 식에서, R은 $C_nH_{2n+1}O$, C_nH_{2n+1} , $C_nH_{2n+1}S$ 또는 C_nH_{2n-1} (n은 1 내지 15의 정수이다)이며;

A는 폐닐, 폐닐-사이클로헥산, 사이클로헥산-폐닐기, 또는 단일결합(=)이며;

n은 0 또는 1의 정수이고;

B는 단일 결합(=), CH_2CH_2 , $-COO-$, $-C=C-$, 또는 $-C\equiv C-$ 이며;

X는 H, F, Cl, 또는 Br이며;

Y는 NCS, SCN, 또는 F이며;

Z는 H, F, Cl, 또는 Br이다.

【청구항 2】

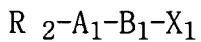
제 1 항에 있어서,

a) 상기 화학식 1로 표시되는 네마틱 액정 화합물 1 내지 80 중량%; 및

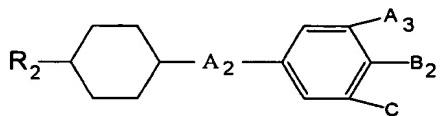
b) 하기 화학식 2, 화학식 3 및 화학식 4로 표시되는 화합물로 이루어진 군으로부터 선택되는 적어도 1 종 이상의 액정 화합물 20 내지 99 중량%

를 포함하는 네마틱 액정 조성물:

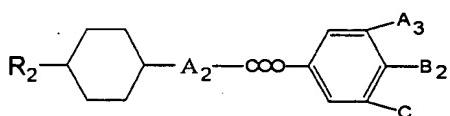
[화학식 2]



[화학식 3]



[화학식 4]



상기 식에서, R_2 는 각각 독립적으로 또는 동시에 C_nH_{2n+1} , 또는 C_nH_{2n} 이며, 이때 n 은 1~15의 정수이고;

며;

X_1 은 F, CF_3 , OCF_3 , $CH=CF_2$, 또는 $OCH=CF_2$ 이며;

A_2 는 각각 독립적으로 또는 동시에 —(cyclohexane)— 또는 —(benzene)—이며;

A_3 , B_2 및 C 는 각각 독립적으로 또는 동시에 F, CF_3 , OCF_3 , 또는 H이다.

【청구항 3】

제1항 기재의 네마틱 액정 조성물을 포함하는 액정표시장치.

【청구항 4】

제3항에 있어서, 상기 액정표시장치가 능동 구동방식의 TN(twist nematic), STN, OCB, TFT-TN 모드, IPS(In plane switching) 또는 FFS(Fringe field switching)모드의 액정표시장치인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

【청구항 5】

제3항에 있어서, 상기 액정표시장치가 수직배향형(VA, Vertically align) 모드의 액정표시장치인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

【청구항 6】

제3항에 있어서, 상기 액정표시장치가 AOC, COA 또는 LCOS 액정표시장치인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.